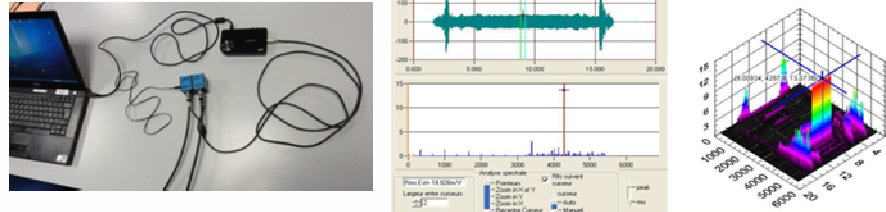


# Maintenance Prédictive sur Broche d'usinage. Mecachrome

Pascal JEANDROT  
Directeur Maintenance Groupe Mecachrome  
Phone:06.13.30.03.76  
Email :pascal.jeandrot@mecachromegroup.com

## Les différentes solutions déjà en exploitation

### SONNAGE BROCHE



- Mesure du balourd broche
- Contrôle de l'état des roulements broches



# Les attendus du monitoring process ..... + BigData



## Prévention des risques

- Eviter la casse outil
- Prévenir l'usure
- Endiguer les collisions

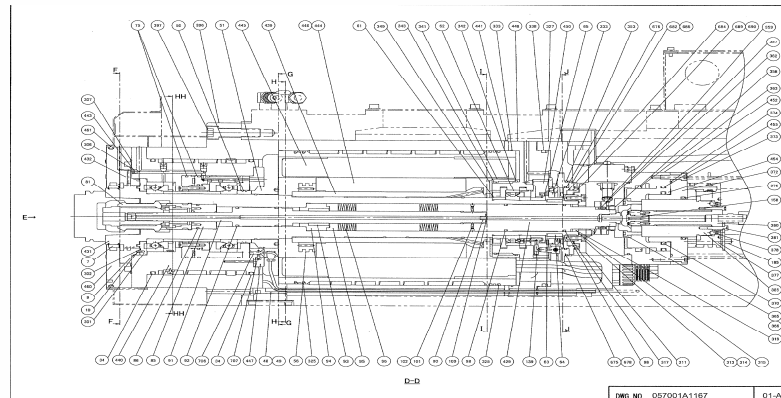
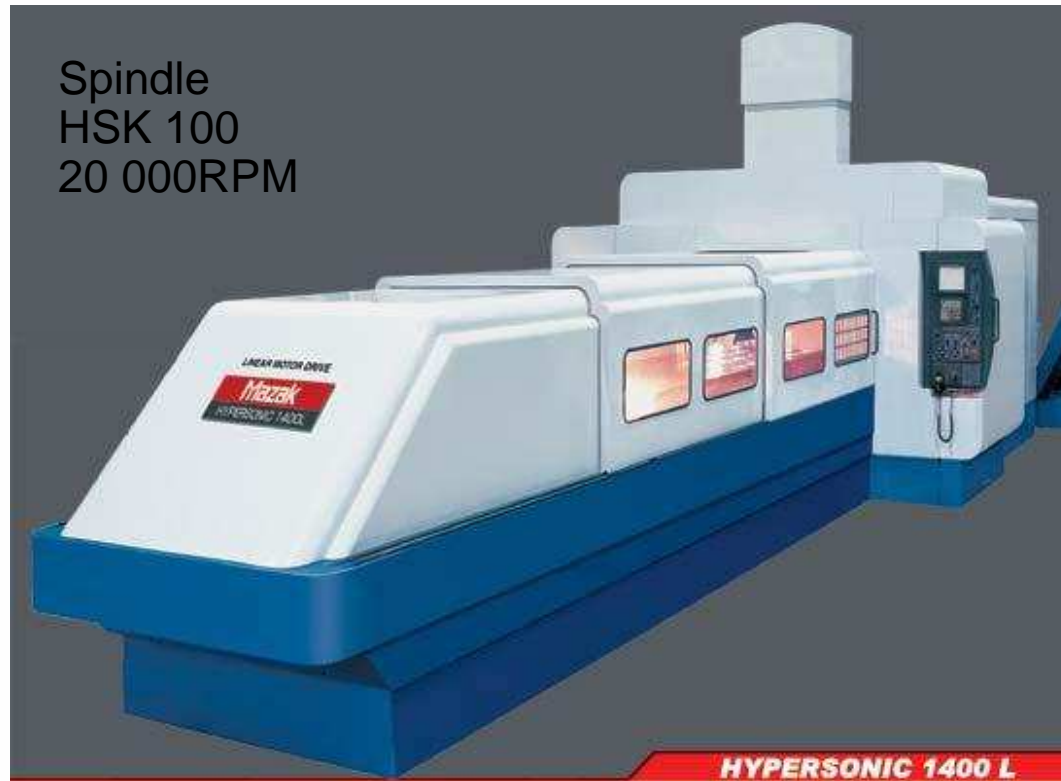
## Usinage en conditions optimales

- Garantir des condit° de coupe optimales
- Surveiller les seuils vibratoires et puissances
- Km0/suivi de dérive et surveillance des moyens

## Amélioration du process

- Management des évènements
- Anticipation
- Automatisation des réactions (auto-adaptation)

# Instrumentation broche sur Machine Hypersonic Mazak



DWG. NO. 057001A1167 01-A3

**MECACHROME**



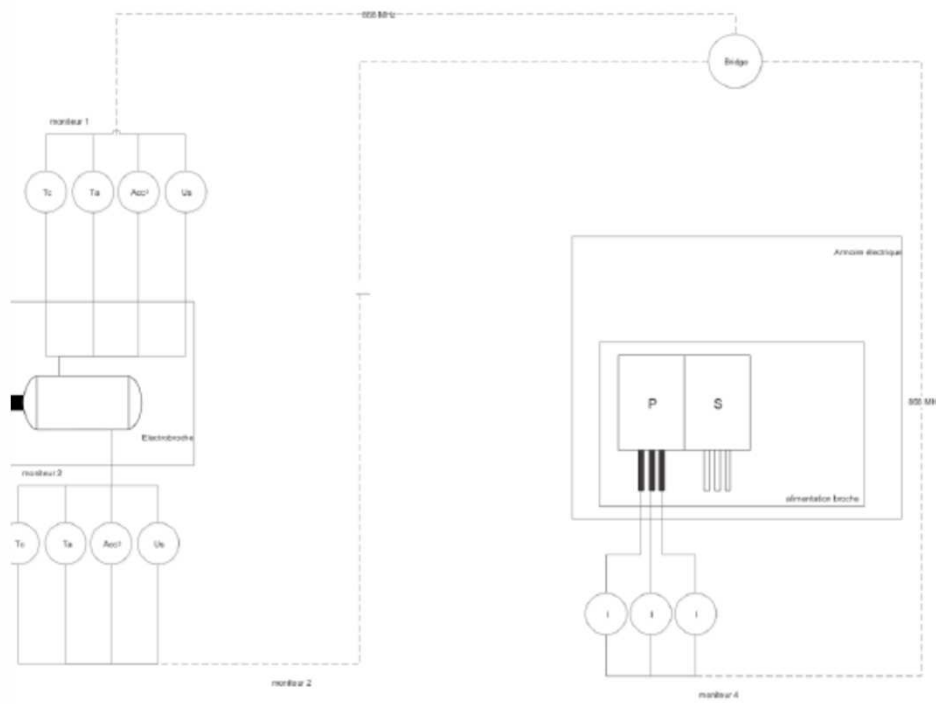
## Hypersonic 150318 : Instrumentation

module 1A2

	Mesure	Signal	Caractéristiques	Alimentation	Plaque
Tc	Température de la sonde	0/5 à 50/5°C	0,1°C		
Ta	Température ambiante	0/5 à 50/5°C	0,1°C		
Accf	Mesure permanente à 3 axes	0/1 à 17 axes 1	0,1/0,01g	Autonomie	Repetitive
Us	Usages	0/5 à 17,48	0,01%		

Bridge

Fabrication	Site / Fabrication	Alimentation	Caractéristiques	Plaque
EDMCM	MARTELL	EDMCA	FCI 4E/50	107710/04



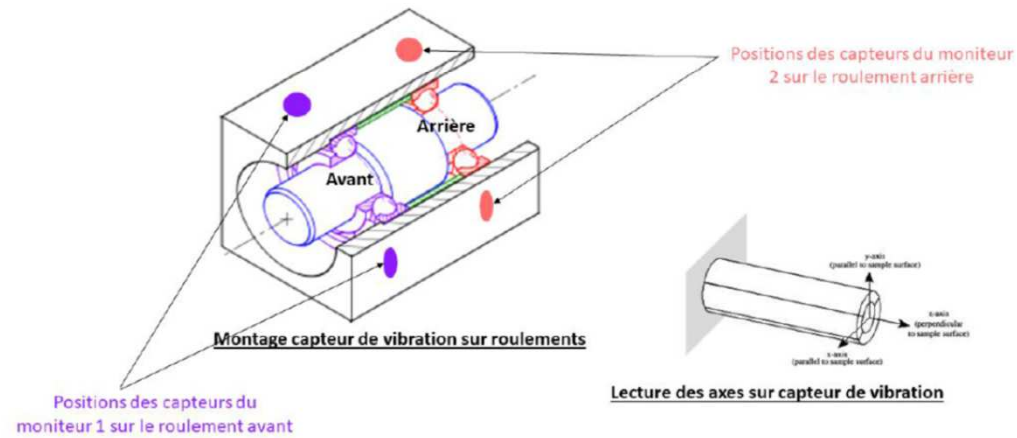
module 4

	Mesure	Signal	Caractéristiques	Alimentation	Plaque
I	Variable	0/5 à 0,4	0,1%	Autonomie	Repetitive

# Parties instrumentées



## Hypersonic 150318 : Instrumentation



Roulement arrière

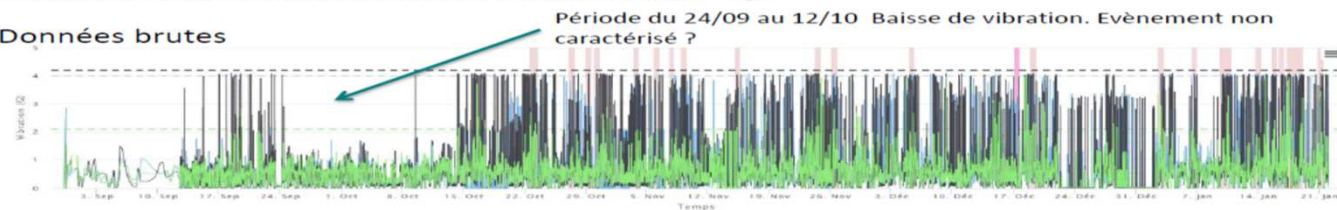


Périmètre	<i>Roulement avant, roulement arrière, Armoire électrique</i>
Données collectées	<i>Roulement avant : Vibration (niveau globaux, spectre), Ultrason, Température Roulement arrière : Vibration (niveau globaux, spectre), Ultrason, Température Armoire électrique : Intensité 3 phases</i>



## DONNEES « Roulement avant » : vibration 😞

- Données brutes



- Courbe d'usure

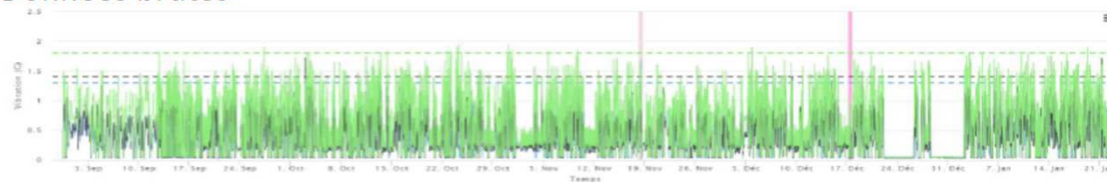


- Le signal aurait pu être mieux détecté si la gamme du capteur était plus élevée (>+2G) et un meilleur filtrage effectué

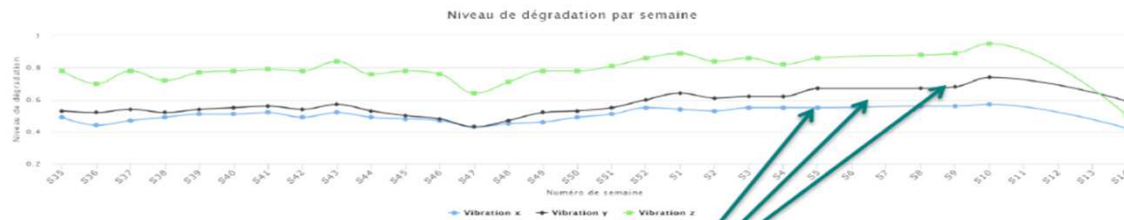
7

## DONNEES « Roulement arrière » : vibration 😊

- Données brutes



- Courbe d'usure



- Niveau de vibration en hausse continue depuis 11/2018 sur les roulements arrière : +7% entre 08/2018 et 02/2019.  
 - Dérive de vibration à partir de la semaine 47, soit 13 semaines avant le remplacement de la broche

8

14/10/2019

**MECACHROME**

7



## DONNEES « Broche » : Intensité ☹️

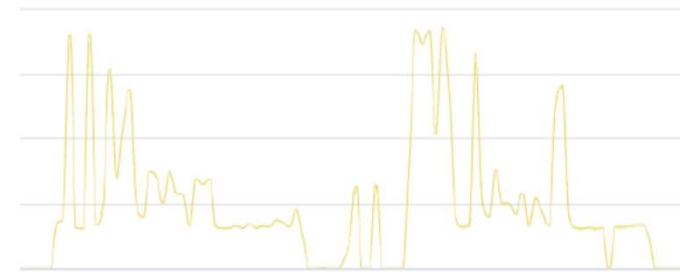
- Données brutes



Chute de 10% de la consommation de courant de la broche après remplacement de la broche fin 03/2019

**Chute de la consommation de courant à noter après le remplacement de la broche survenue fin mars 2019 => le changement de broche en est à priori la conséquence bien que le comportement global du paramètre ne permet aucune anticipation**

Le courant consommé est monitoré pour chaque cycle (un cycle correspondant à un pattern d'une durée donnée). Les cycles sont détectés par autocorrélation et l'évolution des paramètres de chaque cycle est surveillé en continu (énergie consommée, aire, rms, max, ...)

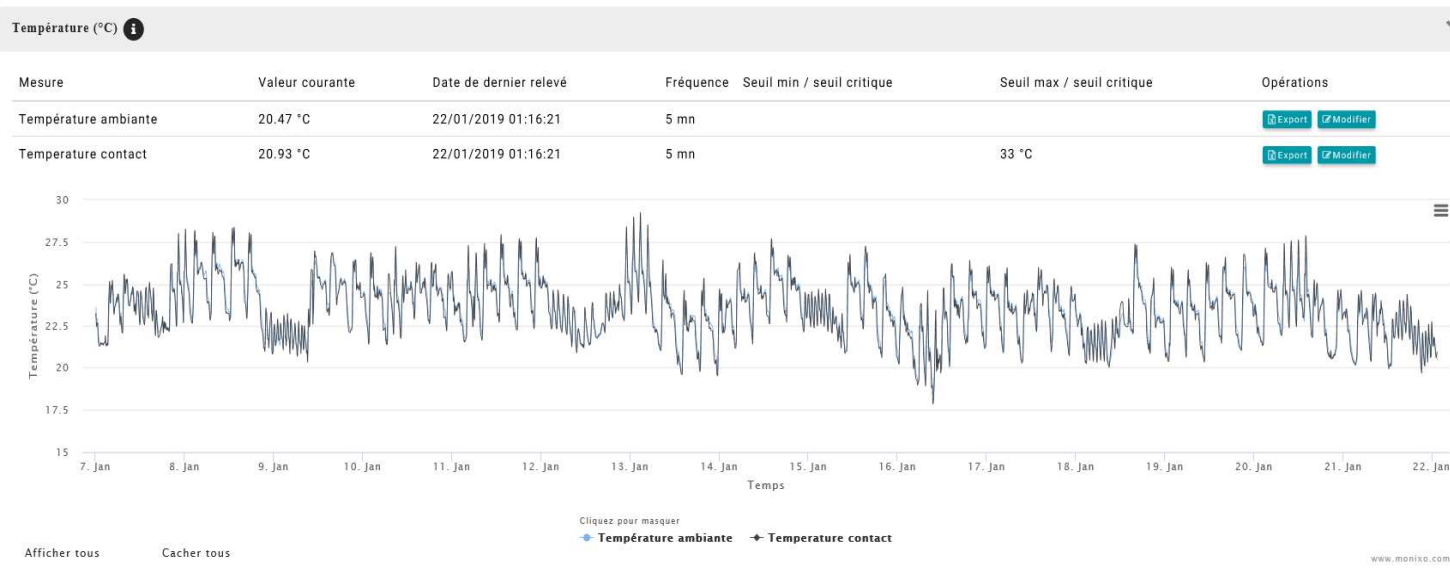


Exemple de 2 patterns de durée 3h30





## Courbe de surveillance de la température (Roulement AVANT)



## Courbe de surveillance de la température (Roulement ARRIERE)





- 😊 Dérives détectables car fonctionnement normal stable
- 😊 Usure broche visible 13 semaines avant le remplacement: hausse continue avec une pente moins importante que celle du modèle « Fisher » sur 15 semaines
- 😊 Riche entropie des données
- 😞 Il n'y a pas de dérive de courant tel que espéré bien que le changement soit détecté
- 😞 Evènements liés aux outils non-détectable dans ce scénario car la fréquence d'acquisition trop basse (batch de données toutes les 5-10 minutes ne permet pas de ciblage). Aussi le numéro d'outil en broche n'est pas une information disponible, ce qui ne permet pas non plus de suivre distinctement l'usure d'un outil en particulier
- 😞 Saturation régulière de l'accéléromètre du roulement avant : gamme et filtrage à améliorer

